

Lechosław Nykiel*

PERSPEKTYWY GOSPODARKI SUROWCAMI BUDOWLANymi
NA TŁE OGÓLNYCH KONCEPCJI GOSPODAROWANIA
ZASOBAMI NIEODNAWIALNYMI

Stosunkowo często spotyka się oceny, że podaż materiałów budowlanych była w przeszłości i jest obecnie jednym z podstawowych czynników limitujących rozmiary produkcji budowlanej. Zwiększenie ich produkcji wymaga coraz intensywniejszego wykorzystywania naturalnych zasobów surowcowych. Głównymi surowcami eksploatowanymi przez przemysł materiałów budowlanych są naturalne skały, wykorzystuje się zarówno skały twarde zbudowane głównie ze skaleni i kwarcu, jak i skały węglanowe zbudowane z kalcytu, dolomitu, magnezytu, gipsu, a także skały okruchowe. Surowce te występują w skorupie ziemskiej w dużych ilościach, a przy tym w złożach łatwo dostępnych do eksploatacji, stąd też kurczenie się zasobów nie było dotąd odczuwane w kraju. Zbyt duży optymizm nie może być tu jednak uzasadniony, bowiem już ćwierć wieku temu W. C. Mitchell pisał: że "Amerykanie zaczęli odczuwać obawę o swoje zasoby materiałów budowlanych [...] oraz innych minerałów"¹. Duże tempo eksploatacji surowców budowlanych nakazuje stwierdzić, że jeśli tendencja ta się utrzyma, to wcześniej czy później nadające się do eksploatacji złoża surowców będą ulegały wyczerpaniu. Powstaje zatem pytanie, jak gospodarować zasobami, aby uniknąć wystąpienia ich braku?

* Dr, adiunkt w Zakładzie Ekonomiki Budownictwa i Inwestycji Instytutu Ekonomiki Produkcji UŁ.

¹ W. C. Mitchell, The Backward Art of Spending Money, Nowy Jork 1950, s. 88, 89.

W literaturze na temat gospodarki zasobami surowców nieodnawialnych za punkt wyjścia przyjmowane są różne koncepcje. W pierwszej kolejności należy omówić tak zwaną teorię szczupłości zasobów, według której w przyszłości naruszona zostanie równowaga pomiędzy zasobami stojącymi do dyspozycji a rosnącymi potrzebami co doprowadzi do załamania się produkcji materialnej. Teoria szczupłości zasobów opiera się na statycznej koncepcji zasobów to jest uznaniu, że zasoby naturalne są określoną, skończoną wielkością. Przy takim pojmowaniu zasobów nieuniknione jest dojście do stwierdzenia, że po upływie pewnego czasu zostaną one wyczerpane. Racjonalizacja gospodarki zasobami może w tym przypadku sprawdzać się tylko do wykorzystywania ich w sposób maksymalnie przedłużający ich żywotność. Nawet substytucja przesuwająca zapotrzebowanie z zasobów będących na wyczerpaniu na zasoby występujące w większej obfitości nie rozwiązuje problemu, a tylko odraza ostateczne wyczerpanie zasobów². Koncepcji tej przeczą wyniki obserwacji kosztów wydobycia jednostki surowców mineralnych. Na przestrzeni lat 1870-1980 zamiast zwiększania się tych kosztów, jak to można byłoby przewidywać na podstawie hipotezy szczupłości zasobów, obserwujemy tendencję zniżkową. Spadek kosztów występuje zarówno gdy chodzi o koszt mierzony pracą wraz z kapitałem, jak też koszt mierzony samą tylko pracą³. Koncepcja ta jest nie do przyjęcia również i z tego względu, że oznaczałoby to uznanie konieczności wystąpienia w pewnym momencie kresu produkcji materialnej a więc i bytu materialnego.

Podstawą drugiej koncepcji, tzw. funkcjonalno-dynamicznej koncepcji zasobów jest aksjomat, że byt materialny jest nieskończony a ponadto ma on charakter dynamiczny a nie statyczny. Według funkcjonalno-dynamicznej koncepcji zasobów surowców naturalnych "zasoby nie są a stają się, rozwijają się pod jednoczesnym działaniem trzech czynników: natury, człowieka i kultury, przy czym natura wyznacza granice zewnętrzne tego działania, człowiek zaś i kultura w znacznej mierze odpowiadają za tę część fizycznej

² F. K u l p a, Społeczno-ekonomiczne przesłanki gospodarowania zasobami nieodnawialnymi, "Ruch Prawny, Ekonomiczny i Socjologiczny" 1979, z. 4, s. 92.

³ H. J. B a r n e t t, Ch. M o r s e, Ekonomia zasobów naturalnych, Warszawa 1968, s. 207, 219.

całości, która została udostępniona do użytku człowieka"⁴. Pojęcie "zasoby" odnosi się tu nie do rzeczy, lecz do funkcji, którą dana rzecz może spełniać. Funkcjonalne pojmowanie zasobów wiąże zasoby nie z faktem istnienia, lecz z faktem zaspokajania przez nie określonych potrzeb człowieka. Przykładem mogą tu być margle, które stały się zasobami surowca naturalnego dopiero wówczas, gdy wynalazek cementu stworzył potrzebę i celowość ich wykorzystywania; dopóki to nie nastąpiło, złoża margli były z ekonomicznego punktu widzenia bezwartościowe, a więc nie były zasobami w rozumieniu funkcjonalnej koncepcji zasobów. Porównując dane o wielkości zasobów surowcowych (niezależnie od ścisłości szacunków światowych i krajowych zasobów surowców mineralnych) dostrzegamy ich stałe "powiększanie się", co potwierdza słuszność koncepcji, że zasoby "nie są, a stają się".

Najważniejszym momentem w ogólnej teorii gospodarowania zasobami nieodnawialnymi jest określenie dynamicznej równowagi w dziedzinie zapotrzebowania na surowce. Omówienie tego zagadnienia w kontekście przedstawionej koncepcji dynamicznego i funkcjonalnego pojmowania zasobów naturalnych, wymaga przyjrzenia się mechanizmowi "stawania się" zasobów. W literaturze przedmiotu stosowane są trzy zasadnicze pojęcia dotyczące surowców: "rezerwy", "zasoby", i "baza zasobów". Termin "rezerwy" dotyczy aktualnie znanych zasobów, które w obecnych warunkach techniczno-ekonomicznych mogą być przedmiotem rentownej eksploatacji. Termin "zasoby" obejmuje oprócz rezerw, również tak zwane zasoby potencjalne lub perspektywiczne, które są wprawdzie obecnie znane, ale których nie wykorzystuje się, gdyż ich eksploatacja jest aktualnie nierentowna. Termin "baza zasobów" oznacza sumę wszystkich składników naszego globu, które mogą być w przyszłości użyteczne w działalności gospodarczej człowieka. Wyróżnia się trzy przyczyny "stawania się" zasobów⁵:

1. Odkrycia geologiczne nowych złóż nadających się do eksploatacji, przy aktualnych w chwili odkrycia kryteriach techniczno-ekonomicznych, albo też mogących nadawać się do eksploatacji w przyszłości w związku ze zmianami techniczno-ekonomicznych kry-

⁴ E. Zimmerman, World Resources and Industries, Nowy Jork 1951, s. 814, 815.

⁵ K u l p a, op. cit., s. 93.

teriów przydatności. W pierwszym przypadku będzie to przechodzenie z "bazy zasobów" w "rezerwy", w drugim przypadku przechodzenie z "bazy zasobów" w "zasoby".

2. Postęp techniczny umożliwiający wykorzystywanie bez wzrostu kosztów złóż minerałów znanych już, ale nie eksploatowanych. Będzie to przechodzenie z "zasobów" w "rezerwy".

3. Wzrost cen surowców umożliwiający rentowną eksploatację złóż już znanych ale nie wykorzystywanych dotąd z uwagi na nieopłacalność eksploatacji. Będzie to przechodzenie z "zasobów" w "rezerwy".

W powyższych rozważaniach pominięto problem zasobów, które nie mogą być eksploatowane ze względu na ograniczenia formalne wynikające z polityki państwa (ochrona dobrych gruntów rolnych i leśnych). Uwarunkowania te mają jednak podłoże ściśle ekonomiczne, opierają się bowiem na ocenie, że efekty z tytułu dalszego użytkowania gruntów w dotychczasowy sposób są lub mogą być większe niż możliwe do uzyskania dzięki eksploatacji zasobów surowcowych, a zatem eksploatacja byłaby społecznie nierentowna.

Znając istotę "stawania się" zasobów można nawiązać do teorii zamkniętego obiegu surowców mineralnych sformułowanej przez H. J. Barnetta i Ch. Morse'a. Główna idea tej teorii jest następująca: w miarę jak coraz większa część substancji stanowiącej "bazę zasobów" (pod tym pojęciem można - w najszerszym ujęciu - rozumieć całość substancji globu ziemskiego) będzie stawać się "zasobami", następować będzie zbliżanie się pojęć "baza zasobów" i "zasoby". W pewnym momencie całość "bazy zasobów" można będzie określić jako "zasoby"; nastąpi to po całkowitym rozpoznaniu intensywności skupienia poszczególnych pierwiastków, z których składa się kula ziemską. Ponieważ cechą "bazy zasobów" jest niezniszczalność na zasadzie fizycznej niezniszczalności materii, to w sytuacji gdy "baza zasobów" w całości będzie mogła być określona jako "zasoby", gospodarka minerałami musi odbywać się w obiegu zamkniętym. Po prostu zasoby nie będą mogły "stawać się" wskutek omówionej przyczyny 1.

Przyjęcie za podstawę dalszych rozważań, że gospodarowanie surowcami nieodnawialnymi w zamkniętym obiegu będzie w przyszłości nieuniknione (w związku z ograniczonością "bazy zasobów", która może stawać się "zasobami") pozwala na uniknięcie maltuzjańskiego fatalizmu w rozważaniach nad przyszłością.

W problematyce gospodarowania zasobami nieodnawialnymi duże znaczenie posiada kwestia określenia zapotrzebowania na surowce. Należy tu znaleźć odpowiedzi na kilka pytań. Czy postęp techniczny będzie mógł spowodować spadek zapotrzebowania na surowce przy jednoczesnym wzroście produkcji wyrobów końcowych? Czy rozwój gospodarczy powodujący coraz większe zapotrzebowanie na różne dobra musi powodować wzrost zapotrzebowania na surowce? Czy liczba ludności może zwiększać się w takim tempie jak dotychczas?

Odpowiedź na pierwsze pytanie wynika z obserwacji dotychczasowych kierunków i efektów postępu technicznego. Pozwoli ona negatywnie ustosunkować się do teorii szczupłości zasobów, nawet bez szczegółowej krytyki jej poszczególnych tez. Trzeba tutaj usprawiedliwić twórców tej koncepcji, bowiem świat obecny jest zupełnie różny od tego, w jakim żył Malthus. Za czasów Malthusa przeważająca część produkcji kraju pochodziła z ziemi uprawnej: żywność, włókna naturalne na ubrania, drewno na budowle i meble. Stąd też uważano, że "niezmienne" zasoby ziemi uprawnej i zalesionej są ostateczną zaporą na drodze wzrostu produkcji. Przyjmowano za pewnik, że istnieje granica dotycząca liczby roślin mogących rosnąć na danym skrawku ziemi, czy też liczby zwierząt, jakiej ta ziemia może dać wyżywienie. Co więcej, możliwość zwiększenia ostatecznych efektów produkcyjnych z danej ilości surowców była ograniczona poprzez sposób użytkowania tych surowców.

Obecnie przekształcanie materiałów w ostateczne dobra staje się coraz bardziej procesem chemicznym. Nakład natury coraz częściej trzeba przedstawiać jako jednostki masy i energii nie zaś jako hektary i tony. Nowsza technika korzysta z zasobów, które są szeroko rozsiane, a często znajdują się wszędzie. Rozszerzenie zakresu surowców możliwych do wykorzystania powoduje, że wielkość zasobów w liczbach absolutnych rośnie. Wzrost ten sprawia, że społeczeństwo zyskuje czas na przygotowanie dalszego postępu. Ten zysk czasu zapewnia w naszym świecie dalszy zysk płynący z doświadczenia i wiedzy, a to z kolei tworzy dalsze, nowe płaszczyzny zasobów⁶. Trzeba stwierdzić, że surowce wysokogatunkowe są mniej obfite niż niskogatunkowe z tej prostej przyczyny, że trzeba szczególnych warunków geologicznych, ażeby powstała wysoka kon-

⁶ Barnett, Morse, op. cit., s. 287.

centracja substancji względnie czystych. Postęp naukowy i jego techniczne zastosowania pozwalają na coraz szersze wykorzystywanie surowców niskogatunkowych i nie jest to - jak i w stosunku do całego postępu naukowego - sprawa przypadku i szczęśliwych odkryć. Proces rozwojowy stwarza środki przeciwdziałające ogólnemu zwiększaniu się szczupłości zasobów. Postęp techniczny jest przyczynowo związany z procesem rozwoju. Aktualne lub przewidywane tendencje wzrostu kosztów wskazują drogi postępu technicznego oraz stanowią dla niego bodziec.

Przystępując do odpowiedzi na drugie pytanie trzeba wyjść od stwierdzenia, że rozwój gospodarczy jest procesem, który będzie się odbywał nieprzerwanie tak długo, jak długo istnieć będzie społeczeństwo ludzkie. Powstaje tu zatem pytanie, jaki będzie ten rozwój? Nie podlega już dziś dyskusji, że rozwój gospodarczy polega zarówno na ilościowym wzroście produkcji, jak też i na jej przemianach jakościowych. Konieczność utrzymania lub zwiększania ilości produkcji stanowi bodziec do poszukiwań i badań nowych lub zastępczych zasobów, nowa technika musi być rozwijana zarówno aby odkrywać nowe zasoby o wysokiej jakości, jak też aby eksploatować zasoby o jakości niższej. Z drugiej strony postęp techniczny umożliwia substytucję surowców oraz wprowadzanie do produkcji nowych wyrobów, opartych na obfitych i tanich surowcach, na które producenci w różny sposób starają się kierować końcowy popyt konsumpcyjny. Postęp pozwala również lepiej wykorzystać posiadane surowce; dzięki postępującej stale tendencji do miniaturyzacji wyrobów oraz optymalizacji ich kształtu zmniejsza się ilość surowca niezbędnego do wykonania wyrobu końcowego o określonej funkcji użytkowej. Ostatecznie, w wyniku różnych przemian jakościowych coraz większy jest zakres bazy surowcowej oraz coraz większa wartość użytkowa z jednej tony metalu czy innego surowca wyjściowego. Wynika stąd tendencja do stabilizacji zapotrzebowania na surowce. W myśl prawa Engla w miarę, jak rosną przychody indywidualne - wydatki i upodobania przesuwają się od względnie pierwotnych i podstawowych konieczności życiowych ku artykułom wymagającym bardziej złożonych procesów wytwórczych oraz usługom; zjawisko to również przyczynia się do stabilizacji zapotrzebowania na surowce. Można zatem sformułować tezę, że rozwój gospodarczy nie musi powodować stałego wzrostu zapotrzebowania na surowce mineralne. Wynikałoby stąd również, że istnieje pewien po-

ziom nasycenia, poza który zapotrzebowanie na surowce nie powinno wzrastać. Za słusznością tego stwierdzenia przemawiają wyniki wielu analiz prowadzonych z różnych punktów widzenia i przez badaczy wielu krajów⁷. Stwierdzono m. in. następujące zjawiska:

a) materiałochłonność przyrostu dochodu narodowego w krajach najwyżej rozwiniętych spada;

b) stosunek produkcji wydobywczej do produkcji krajowej ogółem - niezależnie od zastosowanej miary - na przestrzeni ostatnich stu lat obniżał się stale i znacznie (stwierdzono na przykładzie Stanów Zjednoczonych);

c) w krajach wysoko rozwiniętych zatrudnienie w sektorze wydobywczym stanowi coraz mniejszy odsetek zatrudnienia ogółem, wartość najwyższą udział ten osiągnął w latach 1900-1920, postęp techniczny o charakterze pracooszczędnym w przemyśle wydobywczym objaśnia to zjawisko tylko częściowo;

d) spada udział przemysłu wydobywczego w wartości majątku trwałego (również dotyczy to krajów najwyżej rozwiniętych);

e) bezwzględna wielkość zapotrzebowania na niektóre surowce utrzymuje się od pewnego czasu na - w przybliżeniu - stałym poziomie (np. w USA zapotrzebowanie na stal, cynk, ołów, miedź).

Przedstawione spostrzeżenia jednoznacznie potwierdzają pozytywną rolę postępu technicznego w dziedzinie minimalizacji zapotrzebowania na surowce mineralne. Na tej podstawie możemy przewidywać, że i w przyszłości niedostatek surowców nie będzie stanowił przeszkody dla rozwoju produkcji wyrobów końcowych. Dodatkowym elementem potwierdzającym słuszność tych przewidywań jest obserwowana już od ubiegłego wieku wyraźna akceleracja postępu technicznego.

Odpowiedź na trzecie pytanie będzie miała niewątpliwie istotne znaczenie dla określenia przyszłego zapotrzebowania na surowce, niemniej znaczenia czynnika demograficznego nie należy przeceniać. Liczba ludności świata zwiększała się stale, w tym także w okresie ostatnich stu lat, w których nastąpił ogromny rozwój gospodarczy. Nie spowodowało to wystąpienia żadnych zjawisk po-

⁷ W Polsce badania takie prowadzono w Instytucie Koniunktur i Cen Handlu Zagranicznego, w ich wyniku stwierdzono, że materiałochłonność przyrostu dochodu narodowego w krajach najwyżej rozwiniętych spada. Por. J. D e m b o w s k i, Zarys ogólnej teorii reprodukcji zasobów surowców mineralnych, Warszawa 1972.

twierdzających słuszność katastroficznych przewidywań niektórych przedstawicieli ekonomii klasycznej, a w szczególności T. Malthusa, D. Ricarda i J. S. Milla. Jest rzeczą niewątpliwą, że wzrostu liczby ludności świata nie uda się zahamować całkowicie i natychmiast, ale trzeba również dostrzegać granice tego wzrostu wynikające chociażby z powierzchni naszej planety. Obliczono, że gdyby obecne tempo przyrostu liczby ludności utrzymywało się nadal, to już w połowie przyszłego tysiąclecia liczba ta zwiększyłaby się tak, że na jednego mieszkańca przypadałoby niewiele ponad 1 m² powierzchni globu nadającej się do zamieszkania. Tylko ten jeden argument przemawia za potrzebą zmniejszenia tempa przyrostu a w przyszłości nawet ustabilizowania liczby ludności - nawet gdyby postęp techniczny umożliwił nieograniczony wzrost produkcji żywności i innych dóbr konsumpcyjnych. Ekstrapolacja obecnej stopy wzrastania liczby ludności zawiera w sobie sceptycyzm co do zdolności człowieka współczesnego do nauczania się w czasie, jakim rozporządza, regulowania wielkości rodziny, co jest warunkiem dobrobytu ludzkości wziętej jako całość. Ogólnie biorąc można oczekiwać, że społeczeństwa będą się starały kontrolować swoją liczebność, gdy korzyści społeczne takiej kontroli, czy też raczej koszty nieograniczonego liczebnie rozrostu postawią je wobec wyraźnego zagrożenia dobrobytu społecznego. Pogląd o konieczności ustabilizowania liczby ludności na Ziemi dzielą wszyscy autorzy, którzy z jakiegokolwiek punktu widzenia podnoszą problem zaludnienia.

Suma odpowiedzi na sformułowane uprzednio pytania pozwala sądzić, że stabilizacja zapotrzebowania na surowce jest możliwa. Wynika to zarówno z dążenia do ustabilizowania liczby ludności świata, jak i ze zmian, jakie następować będą w spożyciu dóbr materialnych. Łatwo jest zrozumieć, że człowiek potrzebuje żywności, wody, tlenu itd. w ilościach dość ściśle określonych granicami wyznaczonymi przez organizm, nieco trudniej owoić się z myślą, że niebiologiczne potrzeby człowieka również są ograniczone ilościowo. Przyjęcie tezy o stabilizacji zapotrzebowania na surowce mineralne nie jest wprawdzie warunkiem absolutnie koniecznym uznania możliwości praktycznej realizacji ustaleń, zawartych w ogólnej teorii gospodarowania surowcami nieodnawialnymi opartej na koncepcji "zamkniętego obiegu", ale niewątpliwie ułatwia

ich urzeczywistnienie⁸. Jest ona jedyną możliwą do przyjęcia propozycją rozwiązania problemu szczupłości zasobów, gdyż z jednej strony daje odpowiedź na pytanie, w jaki sposób skończone zasoby mogą w nieograniczonym czasie zaspokajać potrzeby człowieka, a z drugiej jest zgodna z podstawowymi prawami fizyki obowiązującymi w przyrodzie. Odpowiedzi na wszystkie postawione pytania pozwalają z optymizmem patrzeć w przyszłość, ale też ukazują ogrom problemów, jakie trzeba będzie pokonywać. Z góry wiadomo o tym, że człowiek będzie wskutek rozwoju gospodarczego stawał w obliczu niedostatków w zakresie poszczególnych rodzajów zasobów, nie będzie to jednak pociągało za sobą ogólnego niedostatku zasobów oraz wzrostu kosztów produkcji. Charakter bazy zasobów stawia człowieka przed nie kończącym się potokiem problemów, jednak postęp techniczny i postęp w organizacji społecznej sprawiają, że przeszkody fizyczne na drodze wzrostu gospodarczego są mniej sztywne i nie tak niewzruszone, jak to oceniano w przeszłości.

W powyższych rozważaniach wykazano, że wielkość i charakter bazy zasobów naturalnych nie są i nie będą w przyszłości hamulcem rozwoju gospodarczego. Trzeba jednak zwrócić uwagę na jeden niezwykle ważny element - to, że tezę taką można sformułować, wynika tylko ze stałego i coraz szybszego postępu technicznego, który pozwalał pokonywać bariery wskazywane przez propagatorów teorii szczupłości zasobów. Ekstrapolacja powyższego spostrzeżenia nakazuje sformułować następujące stwierdzenie: dalszy niezakłócony przebieg rozwoju gospodarczego będzie możliwy tylko wówczas, gdy postęp techniczny będzie w stanie stale zmieniać i poszerzać wachlarz zasobów.

Spróbujmy teraz powyższe rozważania i płynące z nich wnioski przenieść na rodzime budownictwo i zasoby surowcowe, z których ono korzysta.

Zapotrzebowanie na surowce budowlane jest pochodną zapotrzebowania na obiekty budowlane oraz technicznych metod, jakimi te obiekty są wznoszone. Trudno ocenić poziom nasycenia obiektami

⁸ Formułowana przez niektórych autorów teza, jakoby teoria zamkniętego obiegu była sensowna tylko wówczas, gdy przyjmiemy założenie, że nastąpi stabilizacja zapotrzebowania na surowce nieodnawialne (por. np. K u l p a, op. cit.) nie wydaje się słuszną, bowiem wzrost zapotrzebowania na surowce może być zrekomensowany przyspieszeniem rotacji w całym obwodzie "zamkniętego obiegu".

budowlanymi, jednak przy założeniu o stabilizacji, na takim czy innym poziomie, liczby ludności, nietrudno wyobrazić sobie istnienie pewnego pułapu, powyżej którego zużywanie większej ilości dóbr wytwarzanych przez budownictwo byłoby marnotrawstwem, ponieważ nie tylko nie poprawiłoby warunków bytowania, lecz mogłoby być wręcz szkodliwe dla człowieka. Z założenia o stabilizacji zapotrzebowania na obiekty budowlane wynika stabilizacja zapotrzebowania na surowce, i to nawet w przypadku, gdyby w budownictwie nie dokonywał się postęp techniczny. Spełniony zatem będzie warunek, który trzeba uznać jako ułatwiający gospodarowanie surowcami w obiegu zamkniętym, jest to jednak warunek niewystarczający. Dla wyjaśnienia tej kwestii posłużę przykład kruszyw budowlanych. Kruszywo stosowane do betonu musi mieć określony skład frakcyjny. Uziarnienie naturalnych złóż jest różne, przy czym w większości przypadków odbiegające od pożądanego, co oznacza, że zawartość składnika użytecznego jest poniżej 100%. Wraz z upływem czasu złoża o najwyższej zawartości składnika użytecznego zostaną wyczerpane i trzeba będzie eksploatować złoża gorsze jakościowo, wzrośnie zatem ogólna masa wydobycia, a tym samym koszty eksploatacji i uszlachetniania. Postęp techniczny w kierunku obniżenia kosztów wydobycia bądź też zmniejszenia zużycia surowców jest zatem nieodzowny dla utrzymania kosztów produkcji na dotychczasowym poziomie, co z kolei warunkuje niezakłócony przebieg produkcji budowlanej. Pierwszy z tych kierunków jest w naszym kraju od dawna konsekwentnie realizowany. Wprowadzanie coraz efektywniejszych metod wydobycia oraz coraz sprawniejszych i wydajniejszych maszyn i urządzeń pozwala obniżyć jednostkowe koszty wydobycia. Dotychczasowa realizacja drugiego kierunku nie przyniosła zbyt dużych efektów, a tym samym brak jest przesłanek do formułowania optymistycznych prognoz na przyszłość. Postęp techniczny w dziedzinie metod wznoszenia obiektów budowlanych sprowadzał się dotąd przede wszystkim do substytucji materiałów konstrukcyjnych⁹. Najkrócej można go scharakteryzować jako kolejne przechodzenie następujących etapów (z tym zastrzeżeniem, że wyraźne granice czasowe poszczególnych etapów nie istnieją): etap I - drewno,

⁹ Tezy te są słuszne tylko z punktu widzenia zużycia materiałów i surowców, w innych dziedzinach bowiem, jak np. obniżania pracochłonności robót budowlanych, efekty są ogromne i muszą być ocenione jednoznacznie pozytywnie.

kamień naturalny, etap II - drobnowymiarowe elementy ceramiczne (cegła), etap III - beton, stal. Zmiany te podyktowane były głównie dążeniem do zwiększenia trwałości obiektów oraz umożliwienia wznoszenia budynków o dużej wysokości, natomiast nie przyczyniły się zasadniczo do obniżenia masy zużywanych surowców mineralnych na jednostkę produkcji końcowej. Można stwierdzić, że budownictwo w porównaniu z innymi dziedzinami wytwarzania odznaczało się bardzo wolnym tempem postępu technicznego. Źródłem tego stanu trzeba upatrywać w braku zapotrzebowania na postęp, wynikającym z obfitości łatwo dostępnych surowców (głina, wapienie, piasek, żwir).

Okres ostatnich kilkudziesięciu lat, mimo nadal dużej powszechności występowania naturalnych złóż surowców budowlanych, przyniósł wyraźne utrudnienia w ich wykorzystywaniu. Złożyło się na to szereg przyczyn: dynamiczny wzrost zapotrzebowania na produkty budownictwa, duże koszty transportu surowców i materiałów a także trudności realizacji tak wielkich zadań przewozowych, konieczność ochrony środowiska naturalnego oraz utrzymania na odpowiednim poziomie produkcji rolniczej, co spowodowało wydanie administracyjnych ograniczeń przekazywania niektórych terenów pod działalność eksploatacyjną. Utrudnienia te są na tyle odczuwalne, że stwarzają zapotrzebowanie na materiałooszczędny postęp techniczny. Niektóre z efektów tego postępu znalazły już powszechne zastosowanie w budownictwie. Jest to przede wszystkim produkcja tanich materiałów izolacji termicznej, dzięki którym możliwa była rezygnacja z konstrukcji monomateriałowych, gdzie ilość zużytego materiału musiała być dostosowana do funkcji najgorzej spełnianej przez dany materiał, na rzecz konstrukcji wielowarstwowych (funkcjonalnych), gdzie ilość zużywanego materiału wynika z funkcji spełnianej najlepiej. Rozwiązanie to jest niezwykle proste, lecz aby mogło być powszechnie stosowane musiały być spełnione dwa warunki: po pierwsze - łatwy dostęp do surowca w istniejących warunkach społeczno-gospodarczych i przy istniejącym poziomie techniki, po drugie - łączne koszty producenta budowlanego nie wyższe niż w przypadku stosowania rozwiązań dotychczasowych. W Polsce podstawowym materiałem termoizolacyjnym wykorzystywanym w budownictwie jest wełna mineralna. Materiał ten spełnia oba wymienione warunki, przy czym szczególne znaczenie posiada fakt używania do jego produkcji surowców odpadowych (żużla

wielkopiecowego) uzupełnianych jedynie niewielkim dodatkiem skał naturalnych (margli lub bazaltu). Trzeba tu zauważyć, że wykorzystywanie w takim czy innym procesie produkcyjnym surowców odpadowych jest "stawianiem się" zasobów tylko dzięki postępowi technicznemu. W ten sposób nie tylko oszczędzamy surowce mineralne, ale również pozbywamy się tego, co niepotrzebne i przez to uciążliwe. Jest to już gospodarka surowcami w "obiegu zamkniętym", ale jeszcze nie w pełnym znaczeniu tego określenia. Należy dodać, że elementy takiej gospodarki występują również w produkcji innych materiałów budowlanych, jak np. cementu czy betonów komórkowych.

Powyższe uwagi nie negują postawionej uprzednio tezy o wolnym, w porównaniu z innymi dziedzinami działalności gospodarczej, tempie wdrażania postępu technicznego w budownictwie. Pozwalają natomiast uzupełnić ją stwierdzeniem, że tempo to uległo w ostatnim czasie wyraźnemu przyspieszeniu. Stwierdzenie to potwierdza istnienie zjawiska "kierowanego postępu technicznego" tzn. wprowadzania go w pierwszej kolejności tam, gdzie jest największe zapotrzebowanie. Oznacza to, że jesteśmy w stanie rozwiązać każdy problem techniczny, jeśli tylko potrzeba jego rozwiązania będzie wystarczająco silna.

Przyjęcie powyższego wniosku ma fundamentalne znaczenie dla przewidywania przyszłości zaopatrzenia materiałowego budownictwa. Zawiera on bowiem przekonanie, że postęp techniczny będzie w stanie umożliwić pokonanie każdej bariery surowcowej, jaką napotka budownictwo. Będzie to bodźcem dla tego postępu będzie faktyczny lub przewidywany wzrost kosztów budownictwa, spowodowany trudnościami w uzyskaniu potrzebnych ilości odpowiednich jakościowo surowców. Przekonanie to pozwala z optymizmem patrzeć na możliwości przyszłego rozwoju budownictwa, nie może być jednak traktowane jako postulat ograniczenia aktywności badawczej w poszukiwaniu stale nowych, efektywniejszych rozwiązań. To właśnie ta aktywność stale powiększanie naszej wiedzy, umożliwia utrzymanie ciągłości dostępu do surowców przy jednocześnie co najwyżej stałym poziomie kosztów produkcji wyrobów końcowych. Przygotowanie i wdrożenie każdej nowej technologii, czy to w gałęziach wydobywczych, czy przetwórczych, wymaga czasu, stąd też prace badawcze nie mogą być rozpoczynane dopiero wówczas, gdy bariera surowcowa da o sobie znać wzrostem społecznych kosztów wytwarzania. Pokonanie

jednej bariery nie eliminuje trudności na zawsze, a jedynie daje czas na przygotowanie dalszego postępu przed wystąpieniem następnych barier.

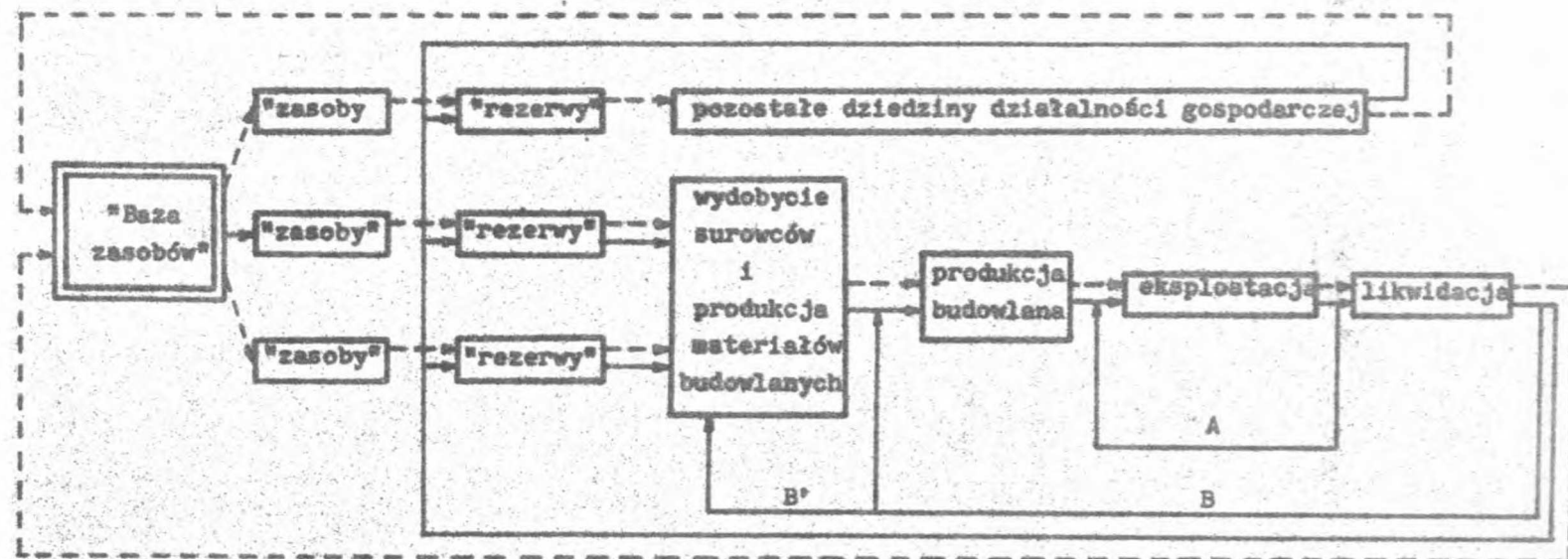
Problemy techniczno-ekonomiczne czekających na zadowalające rozwiązania jest w naszym budownictwie wiele, znaczna ich liczba dotyczy obniżenia materiałochłonności budownictwa i to zarówno w fazie inwestycyjnej, jak i eksploatacyjnej. Nie będą tu one szczegółowo omawiane ani też porządkowane według pilności wynikającej z bliskości wystąpienia takich czy innych barier. Cała uwaga zostanie skupiona na tych zagadnieniach, które wiążą się z możliwościami zastosowania w budownictwie gospodarki surowcami w "obiegu zamkniętym".

Poprzednio zostały wskazane obecnie występujące niektóre elementy takiej gospodarki. Elementy te, jakkolwiek niezwykle istotne, ponieważ inicjują nowy etap rozwoju i tym samym wskazują kierunek dalszego postępu, tylko w nieznacznym stopniu przybliżają nas do pełnego uzyskania "zamkniętego obiegu". Osiągnięcie tego celu wymaga z jednej strony, aby produkcja budowlana opierała się tylko na surowcach będących efektem działalności gospodarczej człowieka (odpady produkcyjne, dobra już zużyte lub substancje powstałe w wyniku zużycia dóbr), a z drugiej strony, aby były wykorzystywane gospodarczo surowce dostarczane w wyniku działalności budowlanej (odpady powstające przy uszlachetnianiu surowców i produkcji materiałów budowlanych oraz pozostałości po likwidacji obiektów budowlanych). Gospodarkę surowcami "w obiegu zamkniętym" w odniesieniu do budownictwa przedstawia schemat 1.

Widać tu, że zasadniczym momentem decydującym o istnieniu "zamkniętego obiegu" w gospodarce surowcami jest bezpośrednie źródło powstawania "rezerw" (zasobów surowcowych aktualnie eksploatowanych). O istnieniu "zamkniętego obiegu" możemy mówić wówczas, gdy pełny cykl dokonuje się z pominięciem etapów "bazy zasobów" i "zasobów".

Wykorzystując powyższe uwagi można ustosunkować się do niektórych zjawisk występujących w budownictwie rozumianym jako proces służący zaspokajaniu zapotrzebowania na obiekty budowlane. Na początku omówiony zostanie obieg oznaczony na schemacie literą A.

Gospodarka surowcami budowlanymi



— gospodarka "w obiegu zamkniętym"; ---- obieg rzeczywisty

Stwierdzenie, że gdyby nie likwidować obiektów budowlanych to również nie potrzeba byłoby ich budować wydaje się trywialne, jednak ma istotne znaczenie. Jeśli przyjąć tezę o ustabilizowaniu się w przyszłości zapotrzebowania na obiekty budowlane, to okres ich eksploatacji będzie decydował o zapotrzebowaniu na roboty budowlane. Zatem wydłużenie okresu eksploatacji oznaczać będzie spadek zapotrzebowania na surowce, a to oznacza przybliżanie się do pełnej realizacji "zamkniętego obiegu". Powstaje teraz pytanie, czy jest możliwe przy obecnym poziomie techniki daleko idące przedłużanie żywotności obiektów budowlanych? Fakt istnienia do dziś budowli wzniesionych kilkaset lat temu metodami stosowanymi również obecnie daje nam na to pytanie odpowiedź twierdzącą. Można oczywiście zastanawiać się, czy możemy obecnie pozwolić sobie na powszechne zaspokajanie popytu na produkty budownictwa wznoszeniem obiektów murowanych z cegły wypalanej, ze sklepieniami właściwymi obiektom romańskim czy gotyckim. Nie zmienia to jednak faktu, że stosowanie tych metod zapewniało dużą trwałość konstrukcji. Nie znamy dziś trwałości innego powszechnie stosowanego materiału, jakim jest beton. Półtorawieczna historia wykorzystywania go w budownictwie jest jeszcze zbyt krótka, aby trwałość tę w pełni ocenić. Wiadomo natomiast, że stal nie odznacza się długą żywotnością, można jednak ten okres przedłużać stosując różnorodne zabezpieczenia przed korozją. Docho- dzimy tu do zagadnienia konserwacji i remontów, które niemal w każdym przypadku mogą przedłużyć okres eksploatacji obiektu budowlanego. Biorąc pod uwagę różnice w ilości potrzebnych materiałów między konserwacją czy remontem a budową nowego obiektu trzeba dojść do wniosku, że postęp techniczny w dziedzinie wydłużania okresu użytkowania budowli ma większe szanse zbliżyć budownictwo do ideału "zamkniętego obiegu" niż nawet duży postęp w dziedzinie obniżania materiałochłonności wznoszenia nowych obiektów, jeśli nie będzie mu towarzyszyć dbałość o utrzymanie ich we właściwym stanie technicznym przez możliwie długi okres.

Pozostaje jeszcze zagadnienie podatności na zabiegi konserwacyjne i remontowe. Podatność ta jest zróżnicowana w zależności od zastosowanych przy wznoszeniu obiektów rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych, jak i funkcji spełnianych przez poszczególne elementy budynku. Najmniej kłopotu sprawiają elementy niekonstrukcyjne, jak np. ściany działowe, osłonowe oraz wszelkiego

typu elementy wykończenia i wyposażenia. Ponieważ nie decydują one o długości okresu eksploatacji budowli, nie muszą odznaczać się dużą trwałością. Postulat minimalizacji materiałochłonności polega tu na wyborze takiego rozwiązania, które wymagać będzie najmniejszego zużycia materiałów i surowców przez cały okres eksploatacji, tzn. z uwzględnieniem przewidywanej w całym okresie użytkowania liczby wymian poszczególnych elementów. Postęp techniczny w zakresie stosowania tych elementów może być wdrażany łatwo, ponieważ ich rodzaj, a w dużym stopniu również zakres są w wielu przypadkach niezależne od przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych. Trudności wymiany czy naprawy konstrukcyjnych elementów budowli sprawiają, że ich trwałość praktycznie przesądza okres jej użytkowania. Wynika stąd, że o długości cyklu eksploatacji decyduje metoda wznoszenia budynku. Spośród wielu metod stosowanych obecnie w budownictwie tylko niektóre dadzą się ocenić pod względem trwałości budynku. Maksymalna żywotność obiektów wznoszonych np. metodą wielkopłytkową jest obecnie niemożliwa do ustalenia ze względu na brak jakichkolwiek doświadczeń praktycznych, a publikowane niekiedy oceny są jedynie szacunkowe. Z drugiej strony istnieją przesłanki nakazujące pesymistycznie zapatrywać się na problem żywotności tych obiektów. Stwierdzono np. daleko posuniętą korozję spawanych złącz prefabrykatów w budynkach przekazanych do użytkowania zaledwie kilkanaście lat temu. Oznacza to, że nie trwałość materiałów, z jakich wykonano elementy, ale trwałość połączeń elementów wyznaczać może granice żywotności całego obiektu.

Zmniejszenie zużycia materiałów przy wznoszeniu nowych obiektów może przyczynić się wręcz do zwiększenia materiałochłonności budownictwa, jeśli zmiany te spowodują skrócenie czasu eksploatacji. Skracanie okresu eksploatacji można byłoby uznać za uzasadnione jedynie w tym przypadku, gdyby wprowadzone zmiany materiałowo-konstrukcyjne pozwalały na powtórne użycie materiałów powstałych w efekcie likwidacji budowli. Dochodzimy tutaj do obiegu oznaczonego jako B i B'. Jest on dłuższy niż omówiony poprzednio, niemniej spełnia wymogi "zamkniętego obiegu", pomija bowiem fazy "bazy zasobów" i "zasobów".

Zagadnienie powtórnego użycia materiałów uzyskanych w wyniku likwidacji dotąd istniejących obiektów ma znaczenie podstawowe w rozważaniach nad możliwościami urzeczywistnienia idei "zamknię-

tego obiegu" w budownictwie. Stanowi ono drugi - obok wykorzystywania przez budownictwo surowców odpadowych - element warunkujący istnienie takiej gospodarki. Użycie surowców odpadowych nawet w wąskim zakresie, powoduje eliminację zapotrzebowania na surowce mineralne w zakresie równoważnym. Stosowanie takich rozwiązań ma zatem większe znaczenie niż ograniczanie - w taki czy inny sposób - zapotrzebowania na materiały budowlane, bowiem ograniczanie takie tylko obniża zapotrzebowanie na surowce, ale go nie eliminuje. Wykorzystywanie odpadów powstających w wyniku działalności budowlanej (chodzi tu zarówno o pozostałości ze zlikwidowanych obiektów jak i odpady powstałe przy produkcji materiałów budowlanych) może wymagać pewnych procesów technicznych o charakterze reprodukcyjnym lub regeneracyjnym (obieg B*) lub też odbywać się z pominięciem tej fazy. Obecnie możliwości ponownego użycia materiałów z obiektów likwidowanych nie są duże, a przy tym uzależnione od metody likwidacji. Powtórne wykorzystanie cegły zgodnie z jej przeznaczeniem jest możliwe tylko przy tradycyjnym sposobie rozbiórki, przy innych metodach uzyskujemy gruz, który wprawdzie również może być wykorzystany, ale już w inny sposób. Metalowe części obiektów mogą być wykorzystane jako surowiec hutniczy. Mimo iż surowce te odgrywają największą rolę spośród wszystkich odpadów powstających w wyniku działalności budowlanej, to jednak ich gospodarcze znaczenie trudno ocenić jako znaczące.

Powstaje teraz pytanie, co dalej? Czy postęp techniczny, jaki obecnie dokonuje się w budownictwie, pozwala liczyć na pełniejsze wykorzystanie odpadów w przyszłości? Odpowiedź na to pytanie jest uzależniona od rozpatrywanej technologii budownictwa. Z pewnością będzie można wykorzystać - tak jak dotąd - elementy obiektów o konstrukcji stalowej i murowanej, natomiast jeśli idzie o konstrukcje betonowe brak jest podstaw do udzielenia odpowiedzi twierdzącej. Techniczne możliwości kruszenia betonu istnieją, ale praktyczne stosowanie otrzymanego w ten sposób materiału zależeć będzie od jego konkurencyjności w stosunku do innych rozwiązań. Jeszcze gorzej przedstawia się kwestia betonów zbrojonych. Ponieważ oddzielanie betonu od stali jest technicznie skomplikowane, a więc i kosztowne, do chwili obecnej brak efektywnych metod ich utylizacji.

Z powyższych rozważań płynie wniosek, że stopniowe ogranicza-

nie zapotrzebowania na surowce mineralne i wzrost zakresu wykorzystywania surowców odpadowych wymagają znacznego przyspieszenia tempa postępu technicznego zarówno w dziedzinie produkcji materiałów budowlanych, jak i w samym budownictwie. Główne kierunki tego postępu przedstawiają się następująco:

a) wzrost trwałości obiektów poprzez zwiększenie trwałości konstrukcji, umożliwienie wymiany jej elementów, umożliwienie przystosowania budynku do zmiennych wymagań użytkowych;

b) w budynkach o krótkim (z założenia) okresie eksploatacji zastosowanie takich metod łączenia elementów budowli, które pozwolą na jej demontaż w sposób nie niszczący;

c) wykorzystywanie do produkcji materiałów budowlanych surowców odpadowych powstających zarówno w ramach działalności budowlanej, jak i we wszystkich pozostałych dziedzinach działalności gospodarczej.

Dotychczas największe efekty przyniósł postęp w ostatnim z wymienionych kierunków. Wyniki prowadzonych obecnie prac badawczych pozwalają sądzić, że w przyszłości surowce odpadowe będą w coraz szerszym zakresie wykorzystywane w budownictwie. Ocena dotychczasowych efektów w pozostałych kierunkach nie może być jednoznaczna, ponieważ budynki wznoszone różnymi metodami odznaczają się bardzo zróżnicowaną charakterystyką, a ponadto wymienione kierunki nie pokrywają się w pełni z rzeczywistym zapotrzebowaniem na postęp techniczny. Na przykład nie osiągnięto dotąd postępu w podnoszeniu trwałości konstrukcji budynków, ponieważ zużycie moralne następowało szybciej niż zużycie fizyczne. Sprzeczność między długowiecznością obiektu budowlanego a zmiennością wymagań użytkowych może być częściowo wyeliminowana poprzez zastosowanie rozwiązań, pozwalających na dokonywanie daleko idących zmian układu funkcjonalno-przestrzennego bez naruszania konstrukcji. Rozwiązania takie są już znane i stosowane. Należy przypuszczać, że również w naszym kraju będą one coraz powszechniej wykorzystywane¹⁰.

Dominująca w naszym budownictwie metoda wielkopłytkowa z pun-

¹⁰ Potwierdzają to zarówno wszelkie publikowane prognozy postępu technicznego w naszym budownictwie, jak i dokumenty planistyczne jak np. Program rozwoju produkcji podstawowych materiałów budowlanych w latach 1982-1990 z uwzględnieniem szerszego wykorzystania surowców lokalnych, MBiPMB, Warszawa 1982.

ktu widzenia przedstawionych kierunków postępu technicznego nie może być oceniona pozytywnie. Mimo braku odpowiednio długich doświadczeń praktycznych, prawie wszyscy autorzy są zgodni co do tego, że żywotność budynków wielkopłytowych jest niższa niż wznoszonych innymi metodami (np. metodą monolityczną). Układ konstrukcyjny tych obiektów nie pozwala praktycznie na żadne zmiany układu funkcjonalnego. Nie znaleziono dotąd efektywnych metod choćby częściowej utylizacji odpadów powstających bądź to przy likwidacji tych obiektów, bądź też przy produkcji elementów prefabrykowanych (elementy uszkodzone w czasie transportu lub składowania). Wszystkie te fakty przemawiają za stwierdzeniem, że metody wznoszenia budynków oparte na prefabrykacji, w tym przede wszystkim na prefabrykacji wielkopłytovej, nie przyczyniają się do obniżenia - zarówno obecnie jak i w przyszłości - zapotrzebowania na surowce budowlane, nie mówiąc już o zbliżaniu się do osiągnięcia "zamkniętego obiegu".

Niedostatek wykorzystywanych przez budownictwo surowców mineralnych nie jest jeszcze na tyle odczuwalny, aby hamował rozwój działalności budowlanej lub powodował wyraźny wzrost jej kosztów. Dotychczas zatem brak jest wystarczająco silnego bodźca dla postępu technicznego skierowanego na długookresowe obniżenie surowcochłonności budownictwa. Doświadczenia innych dziedzin działalności gospodarczej pozwalają wyrazić pogląd, że baza surowcowa nigdy nie będzie stanowić zagrożenia dla realizacji zadań budownictwa. Chodzi natomiast o to, aby czas dzielący nas od wystąpienia barier surowcowych wykorzystać na opracowanie sposobów ich pokonania. Warto w tym miejscu przytoczyć wypowiedź E. Jönasa na odbytej w 1908 r. w Białym Domu konferencji poświęconej ochronie zasobów: "Zwiększymy nasze zasoby naturalne znacznie bardziej rozwijając naszą zdolność ich powiększania, niż moglibyśmy to uczynić oszczędzając je"¹¹. Niepotrzebne jest zatem zachowywanie zasobów, by chronić interesy przyszłych pokoleń. Majątek gospodarczy, jaki każde pokolenie przekazuje następnemu, tylko w części składa się z rzeczy środowiska naturalnego. Bardziej ważnymi składnikami tego dziedzictwa są: wiedza, technika, narzędzia i instytucje gospodarcze; te elementy wyznaczają produkcję

¹¹ Wypowiedź ta została przytoczona w pracy: B a r n e t t, M o r s e, op. cit., s. 300.

społeczną w znacznie większej mierze niż zasoby naturalne. Naszym obowiązkiem jest rozwijanie tych elementów i jeśli będziemy to czynić właściwie we własnym interesie, spełnimy również swój obowiązek wobec przyszłości.